

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination  
Academic Session 2007/2008

October/November 2007

## EEE 105 – CIRCUIT THEORY I *[Teori Litar I]*

Duration: 3 hours  
*[Masa: 3 jam]*

---

Please check that this examination paper consists of NINE pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEMBILAN muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini].*

This paper contains SIX questions.

*[Kertas soalan ini mengandungi ENAM soalan].*

**Instructions:** Answer **FIVE** (5) questions. If a candidate answer more than five questions, only the first five answered will be examined and awarded marks.

**[Arahan:** Jawab **LIMA** soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah].

Answer to any question must start on a new page.

*[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru].*

You may answer a question either in bahasa Malaysia or in English.

*[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam bahasa Malaysia atau bahasa Inggeris].*

1. (a) Satu sumber voltan dengan nilai  $20 \sin \pi t$  V disambungkan pada satu konduktor A. Dapatkan arus melalui konduktor A tersebut dan maksimum kuasa yang dilesapkan jika konduktor A mempunyai ciri-ciri berikut:

*A voltage source of  $20 \sin \pi t$  V is connected across one conductor A. Find the current through the conductor A and the maximum power dissipated if the conductor A has the following characteristics:*

Keberintangan

*Resistivity*  $1.64 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$

Luas keratan rentas

*Cross sectional area*  $1 \mu\text{m}^2$

Panjang

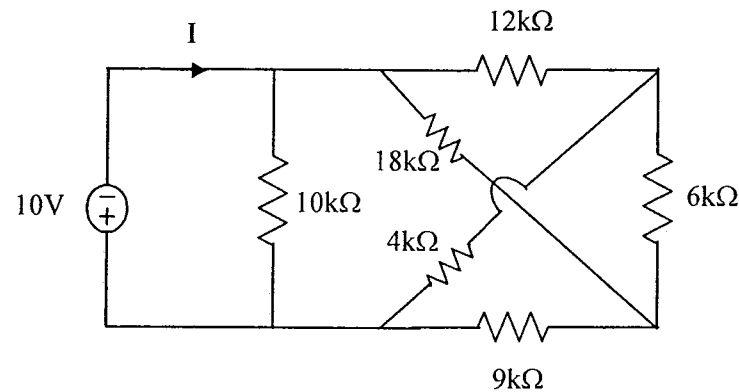
*Length*  $30.5 \text{ cm}$

(40%)

- (b) Dapatkan arus  $I$  bagi litar di dalam Rajah 1(b).  
(Saranan : Bina kembali litar tersebut)

*Determine the current,  $I$  of the circuit in Figure 1(b).*

*(Hint : Reconstruct the circuit)*

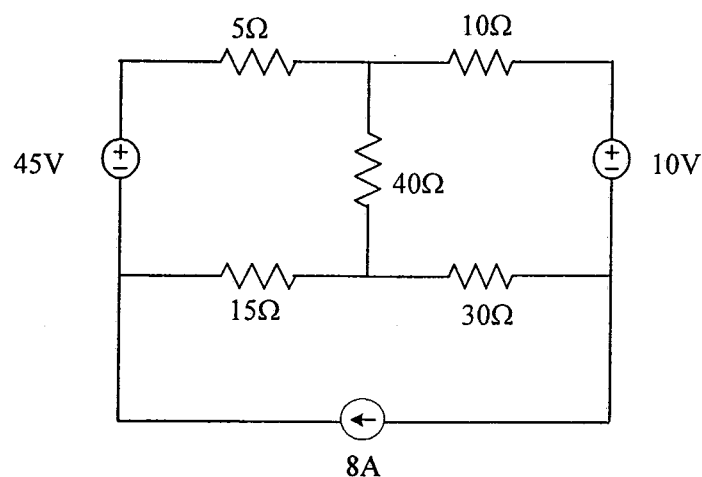


Rajah 1(b)  
Figure 1(b)

(60%)

2. (a) Berdasarkan Rajah 2(a), dapatkan peratusan kuasa yang dibekalkan oleh sumber arus kepada perintang  $40\Omega$  berbanding jumlah kuasa yang dibekalkan oleh semua sumber kepada perintang tersebut.

Based on Figure 2(a), find the percentage of power supplied by current source to resistor  $40\Omega$  with respect to the total power supplied by all sources to the resistor.



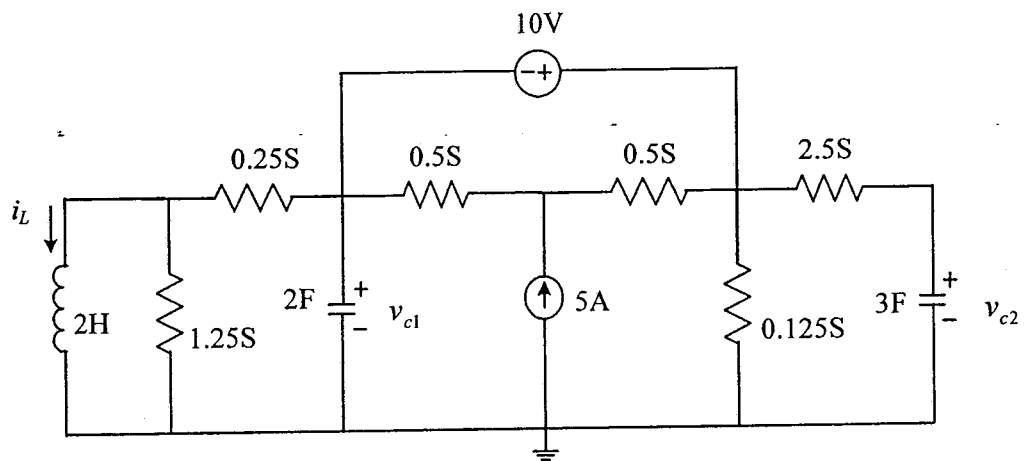
Rajah 2(a)  
Figure 2(a)

(40%)

...4/-

- (b) Dengan menggunakan analisa nod, dapatkan  $i_L$ ,  $v_{c1}$ ,  $v_{c2}$  dan tenaga yang disimpan di dalam kedua-dua kapasitor dan induktor di dalam litar pada Rajah 2(b) dalam keadaan dc.

*By using nodal analysis, determine  $i_L$ ,  $v_{c1}$ ,  $v_{c2}$  and the energy stored in the capacitors and inductor in the circuit of Figure 2(b) under dc condition.*

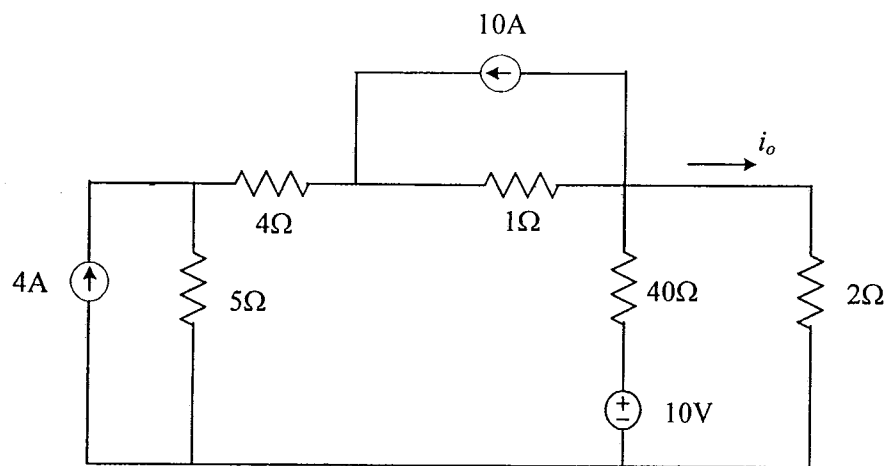


Rajah 2(b)  
Figure 2(b)

(60%)

3. (a) Dengan menggunakan satu siri transformasi sumber, dapatkan litar setara paling ringkas untuk litar dalam Rajah 3(a). Kemudian, dapatkan  $i_o$ .

*By using a series of source transformations, find the simplest equivalent circuit for the circuit in Figure 3(a). Then, determine  $i_o$ .*



Rajah 3(a)  
Figure 3(a)

(40%)

- (b) Untuk litar di dalam Rajah 3(b),  $i_1(t) = 0.2e^{-4t}$  A. Jika  $i(0) = 1$  A dan  $i_3(0) = 0.8$  A, dapatkan:

*For the circuit in Figure 3(b),  $i_1(t) = 0.2e^{-4t}$  A. If  $i(0) = 1$  A and  $i_3(0) = 0.8$  A, find:*

(i)  $i(t), i_2(t)$

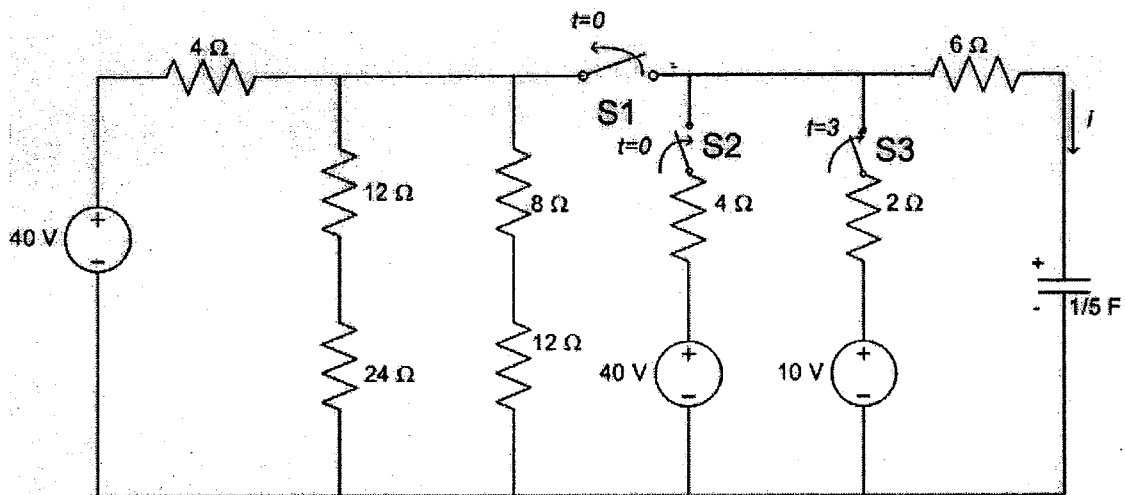
(ii)  $v(t), v_1(t), v_2(t)$

(iii)  $i_3(t), i_4(t)$

...6/-

4. Berdasarkan kepada Rajah 4, pada masa  $t < 0$ , suis  $S_1$  ditutup dan suis-suis  $S_2$  and  $S_3$  dibuka. Pada masa  $t = 0$ , suis  $S_1$  dibuka dan suis  $S_2$  ditutup. Suis  $S_3$  hanya ditutup selepas 3s. Kirakan arus  $i$  untuk  $t = 1s$  dan  $3s$ .

Based on Figure 4, when  $t < 0$ , switch  $S_1$  is closed and switches  $S_2$  and  $S_3$  are opened. At  $t = 0$ , switch  $S_1$  is opened and switch  $S_2$  is closed. Switch  $S_3$  is only closed after 3s. Find current  $i$  for  $t = 1s$  and  $3s$ .

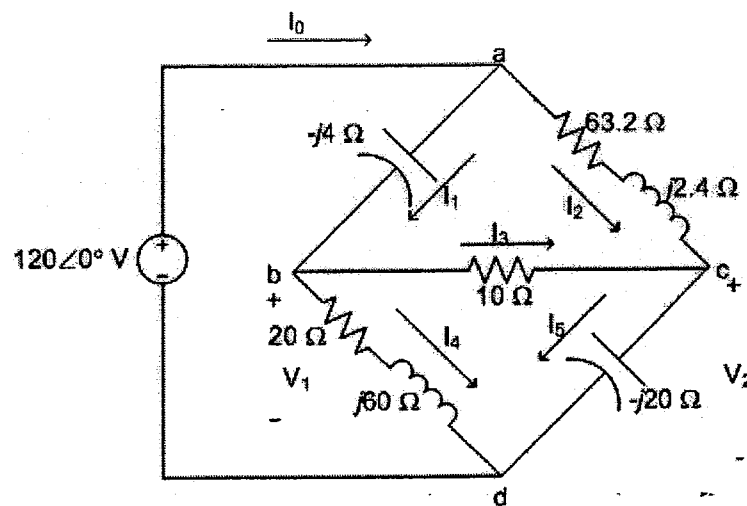


Rajah 4  
Figure 4

(100%)

5. Dengan menggunakan jelmaan impedan  $\Delta$ -to-Y, ringkaskan litar yang diberikan di dalam Rajah 5 dan lukiskan litar versi ringkas litar tersebut. Kemudian, kirakan  $I_0$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$ ,  $I_5$ ,  $V_1$  dan  $V_2$  dari litar yang diberi.

Using  $\Delta$ -to-Y impedance transformation, simplify the circuit given in Figure 5 and draw the simplified version of this circuit. Then, determine  $I_0$ ,  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_4$ ,  $I_5$ ,  $V_1$  and  $V_2$  in the given circuit.

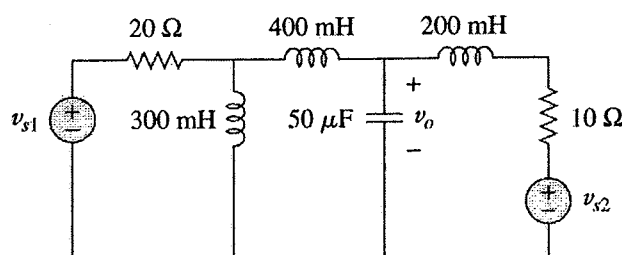


Rajah 5  
Figure 5

(100%)

6. (a) Pertimbangkan Rajah 6(a) untuk menjawab soalan-soalan berikut.

Consider Figure 6(a) to answer the following questions.



Rajah 6(a)  
Figure 6(a)

...9/-

- (i) Apakah kaedah yang terbaik untuk mengira  $v_o$  di dalam litar di atas. Jelaskan jawapan anda.

*What is the best method to determine  $v_o$  in the circuit above? Explain.*

(10%)

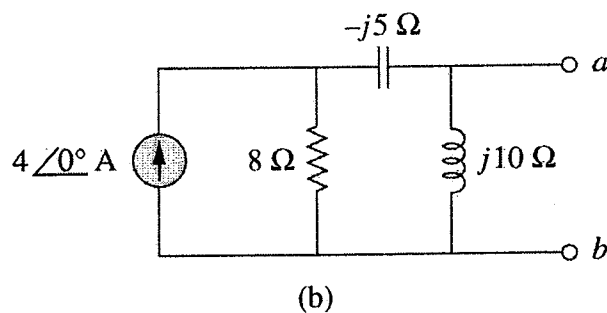
- (ii) Sekiranya  $v_{s1}$  dan  $v_{s2}$  adalah masing-masing  $120 \cos (100t + 90^\circ)$  V dan  $80 \cos 100t$  V, cari nilai  $v_o$ .

*If  $v_{s1}$  and  $v_{s2}$  are given as  $120 \cos (100t + 90^\circ)$  V and  $80 \cos 100t$  V, respectively, find  $v_o$ .*

(40%)

- (b) Dapatkan litar setara Thevenin dan Norton pada terminal a-b dalam Rajah 6(b).

*Obtain Thevenin and Norton equivalent circuits at terminal a-b in Figure 6(b).*



Rajah 6(b)  
Figure 6(b)

(50%)

ooo00ooo